

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Ayam Petelur

Ayam petelur adalah ayam dipelihara dengan tujuan untuk menghasilkan banyak telur, telur merupakan produk akhir ayam ras dan tidak boleh disilangkan kembali (Sudaryani, 2000). Sifat-sifat yang dikembangkan pada tipe ayam petelur adalah cepat mencapai dewasa kelamin, ukuran telur normal, bebas dari sifat mengeram, bebas dari kanibalisme dan sebagainya (Yuwanta, 2004).

2.1.1 Jenis Ayam Petelur

Fenomena keanekaragaman hewan sangat unik dikaji guna membedakan antara hewan yang satu dengan yang lainnya. Umumnya orang membedakan hewan berdasarkan ciri-ciri yang dapat diamati, penampilan, makanan, tingkah laku, cara berkembangbiak, habitat dan lainnya. Banyak ayat Al-Qur'an yang memberikan gambaran tentang keanekaragaman fauna (Rossidy, 2008), sebagai contoh dalam Qur'an surat Al-lukman ayat 10:

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۖ وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوْسًا أَن تَمِيدَ بِكُمْ ۖ وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَابَّةٍ ۚ



Artinya : *“Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang.(QS. Al-Lukman : 10)*

Ayat di atas menjelaskan bahwasanya Allah telah menciptakan langit dan meninggikannya dari bumi tanpa tiang sebagaimana dapat dilihat oleh manusia.

Dia juga meletakkan gunung-gunung yang kokoh di muka bumi untuk menjaga keseimbangan bumi agar jangan sampai miring dan bergoncang. Allah juga menebarkan aneka hewan dan binatang melata di muka bumi (Al-Qarni, 2007). Aneka hewan yang ada di alam ini memiliki perbedaan dan persamaan sehingga dapat dikelompokkan sesuai dengan ciri-ciri yang dimiliki dan membentuk suatu klasifikasi yang unik (Rossidy, 2008).

Menurut Rasyaf (2007), jenis ayam petelur dapat dibagi menjadi dua tipe yaitu:

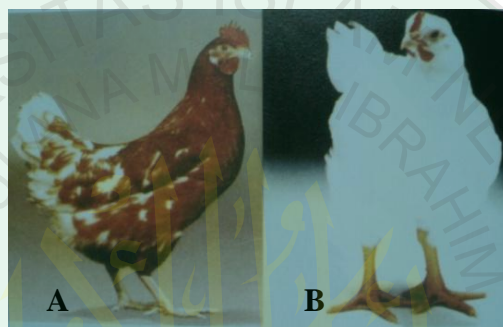
1. Tipe Ayam Petelur Ringan.

Tipe ayam ini disebut dengan ayam petelur putih. Ayam petelur ringan ini mempunyai badan yang ramping atau disebut kurus-mungil. Bulunya berwarna putih bersih dan berjengger merah. Ayam ini berasal dari galur murni *white leghorn*. Ayam petelur ringan komersial banyak dijual di Indonesia dengan berbagai nama. Setiap pembibit ayam petelur di Indonesia pasti memiliki dan menjual ayam petelur ringan (petelur putih) komersial ini. Ayam ini mampu bertelur lebih dari 260 telur per tahun. Sebagai petelur, ayam tipe ini memang khusus untuk bertelur saja sehingga semua kemampuan dirinya diarahkan pada kemampuan bertelur, karena dagingnya hanya sedikit. Ayam petelur ringan ini sensitif terhadap cuaca panas dan keributan, jika ayam ini kaget ataupun kepanasan produksinya akan cepat turun.

2. Tipe Ayam Petelur Medium.

Bobot tubuh ayam ini cukup berat. Meskipun itu, beratnya masih berada di antara berat ayam petelur ringan dan ayam broiler. Oleh karena itu ayam ini

disebut tipe ayam petelur medium. Tubuh ayam ini tidak kurus tetapi juga tidak terlihat gemuk. Telurnya cukup banyak dan juga dapat menghasilkan daging yang banyak. Ayam ini disebut juga dengan ayam tipe dwiguna. Karena warnanya yang cokelat, maka ayam ini disebut dengan ayam petelur cokelat yang umumnya mempunyai warna bulu yang cokelat juga.



Gambar 2.1 Tipe ayam petelur A. Tipe petelur medium, B. Tipe petelur ringan (Suprijatna, dkk., 2008)

Ternak unggas di Indonesia merupakan jenis ternak yang paling banyak dikenal dan dipelihara masyarakat, karena menghasilkan produk makanan bergizi sebagai sumber protein hewani yang paling disukai, murah dan terjangkau oleh masyarakat luas (Suprijatna, dkk., 2008). Dalam hal ini Allah menjelaskan bahan pangan yang halal dan baik yang telah Allah sediakan bagi manusia dimuka bumi adalah *manna* dan *salwa* (*manna* adalah makanan manis sebagai madu dan *salwa* adalah jenis unggas atau burung) sehingga manusia dapat mengambil manfaatnya baik berupa daging, telur, bulu dan sebagainya, seperti dijelaskan dalam surat Al-Baqarah ayat 57:

وَوَلَّلْنَا عَلَيْكُمُ الْغَمَامَ وَأَنزَلْنَا عَلَيْكُمُ الْمَنَّاءَ وَالسَّلْوَىٰ كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَمَا ظَلَمُونَا وَلٰكِن كَانُوا أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ ﴿٥٧﴾

Artinya: “Dan Kami naungi kamu dengan awan, dan Kami turunkan kepadamu "manna" dan "salwa". makanlah dari makanan yang baik-baik yang telah Kami berikan kepadamu; dan tidaklah mereka Menganiaya kami; akan tetapi merekalah yang Menganiaya diri mereka sendiri” (QS. Al-Baqarah: 57)

2.1.2 Ayam Petelur Strain Isa Brown Periode *Layer*

Ayam secara umum mengalami tiga tahapan pertumbuhan yaitu periode *starter* (awal), periode *grower* (tumbuh) dan periode *layer* (produksi). Periode *layer* adalah periode dimana ayam petelur mulai menghasilkan telur sampai masa produksi berakhir. Faktor yang menentukan saat bertelur antara lain kedewasaan kelamin ayam yang dipelihara (Rasyaf, 2007).

Ayam petelur strain Isa Brown diciptakan di Inggris pada tahun 1972. Penciptaan strain ini ditujukan untuk memenuhi keunggulan standar yang diinginkan para konsumen. Keunggulan tersebut meliputi produktivitas dan bobot telur tinggi, konversi makanan rendah, kekebalan dan daya hidup tinggi, pertumbuhan yang baik dan masa bertelur yang panjang (*long lay*). Ayam petelur strain Isa brown mempunyai ciri bulu ayam jantan berwarna merah dengan hiasan kuning, sedangkan ayam betina berwarna merah. Ayam strain ini mempunyai potensi produksi telur 300 butir per tahun (Sofjan, 2008). Ayam petelur strain Isa Brown memiliki periode bertelur antara 18-80 minggu. Konsumsi ransum ayam petelur strain ISA-brown adalah 118,10 g/ekor/hari. (Saefullah, 2006).



Gambar 2.2 Ayam petelur Strain Isa Brown
(Hendrix genetics company, 2011)

2.2 Sistem dan Proses Pencernaan pada Ayam

2.2.1 Sistem Pencernaan pada Ayam

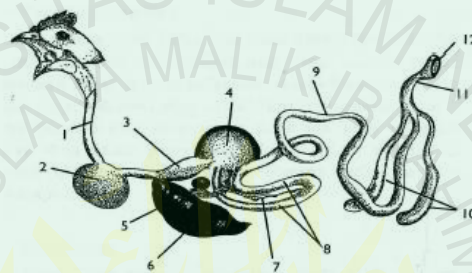
Allah menciptakan segala yang ada di alam semesta ini dan Allah juga menentukan kadar ciptaan-Nya. Dengan ketentuan kadar masing-masing inilah Allah membuat variasi atas ciptaan-Nya sehingga tercipta makhluk dengan keadaan, karakter dan fungsi masing-masing. Hal ini dijelaskan dalam surat Al-Qamar ayat 49 yang berbunyi:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya : “*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran*”(QS. Al-Qamar: 49)

Ayat ini sebuah pemberitahuan dari Allah tentang aturan alam semesta yang telah Dia ciptakan, bahwa segala kejadian yang terjadi di alam ini telah diketahui oleh ilmu Allah dan telah ditentukan. Allah telah menentukan Dzat, sifat, perbuatan dan tempat kembalinya (Al-Jazairi, 2009). Setiap makhluk hidup yang diciptakan Allah dimuka bumi juga ini mempunyai ukuran dan fungsi yang sesuai dengan makhluk tersebut, sebagaimana sistem pencernaan pada ayam

susunannya masih sederhana jika dibandingkan dengan makhluk yang lebih tinggi misalnya manusia ataupun hewan lain. Sistem pencernaan pada ayam termasuk dalam kategori monogastrik, yang terdiri dari beberapa bagian utama yaitu paruh, esophagus, tembolok, proventriculus, ventriculus, usus halus, ceca, usus besar, kloaka, anus serta organ tambahan hati dan pankreas yang menghasilkan sekret untuk membantu proses pencernaan makanan (Suprijatna, dkk., 2008).



Keterangan:

- | | | | |
|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| 1. Esophagus | 4. Ventriculus | 7. Pankreas | 10. Ceca |
| 2. Tembolok | 5. Limfa | 8. Duodenum | 11. Usus besar |
| 3. Proventriculus | 6. Hati | 9. Usus halus | 12. Anus |

Gambar 2.3 Bagan sistem pencernaan ayam (Suprijatna, dkk., 2008)

Sistem pencernaan unggas berbeda dengan sistem pencernaan ternak mamalia atau ternak ruminansia, karena pada unggas tidak memiliki gigi. Makanan yang masuk lewat mulut ditimbun dalam tembolok, suatu ventrikulum (pelebaran) esofagus yang tak terdapat pada ternak non-ruminansia lain. Kemudian makanan tersebut dilunakkan sebelum masuk ke proventrikulus. Makanan secara cepat melewati proventrikulus ke ventrikulus atau empela. Fungsi utama empela adalah untuk menghancurkan makanan dan menggiling makanan kasar, dengan bantuan grit (batu kecil dan pasir) sampai menjadi bentuk pasta yang dapat masuk ke dalam usus halus. Peran usus halus adalah menyerap

kandungan nutrisi dalam makanan. Bagian akhir adalah usus besar dan anus yang berfungsi sebagai alat ekskresi (Widjastuti, 2007).

2.2.2 Proses Pencernaan Ayam

Pencernaan adalah proses penguraian bahan makanan menjadi zat-zat makanan dalam saluran pencernaan untuk diserap dan digunakan oleh jaringan-jaringan tubuh. Pada proses pencernaan terjadi secara mekanik dan kimiawi (Djulardi, dkk., 2006).

Proses pencernaan pada ayam dimulai ketika makanan masuk ke dalam paruh kemudian ke esophagus dan ditampung di dalam tembolok. Di dalam tembolok terjadi proses mekanik tetapi sangat kecil. Pencernaan dilanjutkan pada bagian proventriculus. Pada bagian ini disekresikan asam hidroklorik dan pepsin dari dinding provetriculum untuk memecah protein menjadi asam amino. Kemudian ke ventriculus dimana makanan dipecah menjadi partikel-partikel kecil. Makanan yang sudah halus masuk ke dalam duodenum dan dicerna dengan bantuan getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease. Pencernaan secara kimiawi sudah terjadi di bagian duodenum. Setelah mengalami proses perubahan bentuk, warna dan sifatnya makanan tersebut masuk ke dalam usus halus. Di dalam usus halus disekresikan getah usus yang mengandung erepsin dan beberapa enzim pemecah karbohidrat. Erepsin menyempurnakan pencernaan protein dan menghasilkan asam amino (Rasyaf, 1994). Pencernaan dan penyerapan bahan-bahan makanan dijelaskan sebagai berikut:

a. Pencernaan karbohidrat

Pencernaan karbohidrat pada ayam dimulai dari tembolok yang mempunyai enzim alfa-amilase yang berasal dari kelenjar ludah. Alfa-amilase ini digunakan untuk memecah pati menjadi gula lebih sederhana yaitu dekstrin dan maltosa. Di proventrikulus tidak terjadi pencernaan pati karena pH di proventrikulus rendah (2-4), begitu juga di gizzard juga tidak terjadi pencernaan pati karena pH di gizzard hanya sekitar 2,6. Amilase dari pankreas dikeluarkan ke dalam bagian pertama dari usus halus (duodenum) yang kemudian terus mencerna pati dan dekstrin menjadi dekstrin sederhana dan maltosa. Enzim-enzim lainnya dalam usus halus yang berasal dari getah usus juga mencerna karbohidrat. Enzim-enzim tersebut adalah sukrosa yang merombak sukrose menjadi glukosa dan fruktosa, maltase yang merombak maltosa menjadi glukosa dan laktase yang merombak laktosa menjadi glukosa dan galaktosa (Indriyana, 2008).

Karbohidrat diabsorpsi di usus halus terutama pada bagian jejunum. Sebagian besar absorpsi merupakan suatu proses aktif dan bukan sekedar suatu proses pasif. Hal ini diperlihatkan dari kemampuan sel-sel epitel untuk menyerap secara selektif zat-zat seperti glukosa, galaktosa dan fruktosa dalam konsentrasi yang tidak sama. Glukosa diserap lebih cepat daripada fruktosa selama kondisi epitelnya tidak rusak. Akan tetapi, setelah ayam mati, ketiga macam gula sederhana itu akan melintasi mukosa dengan kecepatan yang sama, karena yang bekerja hanyalah kekuatan fisik dalam bentuk penyerapan pasif (Widodo, 2002).

b. Pencernaan protein

Pencernaan protein dimulai dengan kontraksi otot proventriculus yang mengaduk-aduk makanan dan mencampurkan dengan getah pencernaan yang terdiri atas HCl dan pepsinogen. Pepsinogen yang bereaksi dengan HCl berubah menjadi pepsin. HCl dan pepsin akan memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti polipeptida, proteosa, pepton dan peptide. Penyerapan protein dimulai ketika makanan masuk ke dalam usus. Mukosa usus terdiri atas lapisan otot licin, jaringan ikat dan epitel kolumnar sederhana dekat lumen. Pada epitel pelapis terdapat banyak sel goblet yang menghasilkan lendir dan sekresinya membantu melicinkan makanan. Pada mukosa terdapat banyak vilus yang mengandung banyak pembuluh darah dan pembuluh limfah kecil. Lapisan epitel akan menyerap air dan zat-zat makanan. Sel absorpsi dari vilus merupakan tempat absorpsi asam amino (Widodo, 2002).

c. Pencernaan lemak

Lemak yang berasal dari makanan dicerna di usus halus yaitu pada bagian duodenum. Dalam proses pencernaan ini dibantu oleh enzim yaitu lipase yang dihasilkan oleh pankreas dan disalurkan ke duodenum. Dalam proses pencernaan lemak dibantu oleh garam-garam empedu dan cairan pankreas (Masruhah, 2008).

Penyerapan lemak dilakukan dengan mengkombinasikan dengan garam empedu. Garam empedu dibebaskan dalam sel mukosa dan dipergunakan asam lemak dan gliserol untuk bersenyawa dengan fosfat untuk membentuk fosfolipid. Fosfolipid distabilisasi dengan protein dan dilepaskan dalam sistem getah bening

sebagai globul-globul kecil yang disebut kilomikron yang kemudian dibawa ke aliran darah (Widodo, 2002).

d. Pencernaan vitamin dan Mineral

Vitamin-vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E, dan K) terdapat dalam bahan-bahan makanan bersama-sama dengan lipida. Vitamin-vitamin yang larut dalam lemak dan diabsorpsi bersama-sama dengan lemak yang terdapat dalam ransum mempunyai mekanisme yang sama seperti mekanisme absorpsi lemak (Wahju, 2004).

Mineral dalam saluran pencernaan dilarutkan dalam larutan hidroklorat lambung, bukan dicerna. Zat-zat mineral tersebut dibebaskan dari senyawa organik dari padat menjadi cair dalam ventrikulus. Absorpsi mineral di dalam usus biasanya tidak efisien. Sebagian besar mineral membentuk garam-garam dan senyawa-senyawa lain yang sulit diabsorpsi. Mineral disimpan di dalam hati dan jaringan lain yang berikatan dengan protein khusus. Ekskresi sebagian besar mineral dilakukan oleh ginjal, tetapi banyak mineral diekresikan ke dalam getah pencernaan dan empedu yang hilang dalam feces (Widodo, 2002).

2.3 Kebutuhan Nutrien Ayam Petelur

Zat-zat makanan (nutrien) merupakan substansi yang diperoleh dari bahan pakan yang dapat digunakan ternak bila tersedia dalam bentuk yang telah siap digunakan oleh sel, jaringan dan organ (Suprijatna, dkk., 2008). Ayam petelur membutuhkan sejumlah unsur gizi untuk kelangsungan hidup dan reproduksi. Kebutuhan hidup pokok lebih utama dibutuhkan, apabila ada kelebihan gizi baru digunakan untuk kebutuhan reproduksi. Kelangsungan hidup pokok dan

reproduksi ayam membutuhkan protein, energi, vitamin, mineral dan air (Rasyaf, 2007). Menurut Suprijatna, dkk., (2008), zat-zat makanan (nutrient) dibagi menjadi enam kelas yaitu, karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin dan air.

Karbohidrat dibutuhkan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhan energinya. Energi digunakan untuk kebutuhan hidup pokok, gerak otot, sintesa jaringan-jaringan baru, aktifitas kerja serta memelihara temperatur tubuh. Karbohidrat terdapat dalam bahan pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti jagung, dedak padi, minyak kelapa, minyak jagung dan minyak wijen. Diantara bahan-bahan tersebut jagung sering digunakan karena selain sumber karbohidrat karoten yang terkandung didalamnya berfungsi untuk memberi warna kuning pada telur (Wiryana, 2010).

Menurut Abun (2009), pakan ternak unggas perlu mengandung lemak dalam jumlah yang cukup. Lipid adalah senyawa heterogen yang terdapat dalam jaringan tanaman dan hewan, mempunyai sifat tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut organik. Salah satu kelompok yang berperan penting dalam nutrisi adalah lemak dan minyak. Lemak tersimpan dalam tubuh hewan, sedangkan minyak tersimpan dalam jaringan tanaman. Lipid dapat berguna sebagai penyerap dan pembawa vitamin A, D, E dan K.

Protein adalah zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan, menggantikan jaringan tubuh yang sudah tua dan untuk pembentukan antibodi yang berguna untuk melawan penyakit di dalam tubuh (BPPP, 2000). Suprijatna, dkk., (2008) menambahkan bahwa protein diperlukan sebagai material pembentukan jaringan

dan produk (telur). Selain itu protein juga merupakan sumber energi meskipun bukan yang utama karena memerlukan proses yang kompleks.

Protein dibangun atas sejumlah asam amino. Asam amino ada yang dibutuhkan ada (esensial) yang tidak dibutuhkan (non esensial). Asam amino esensial tidak dapat dibuat didalam tubuh ayam. Asam amino non esensial dapat diproduksi dalam tubuh ayam, asam amino seperti ini disebut asam amino nonesensial (Rasyaf, 2007). Asam amino yang dapat disintesis dalam tubuh meliputi alanin, asam aspartat, asam glutamat, glutamin, hidrosiprolin, glisin, prolin dan serin. Asam amino yang tidak dapat disintesis di dalam tubuh meliputi metionin, arginin, treonin, triptifan, histidin, isoleusin, leusin, lisin, valin dan fenilalanin (Widodo, 2002).

Mineral merupakan komponen dari persenyawaan organik jaringan tubuh dan persenyawaan kimiawi lainnya yang berperan dalam proses metabolisme. Kebutuhannya sangat sedikit tapi sangat vital terutama pada ayam yang sedang tumbuh dan bereproduksi karena kerangka tubuh dan kerabang telur tersusun terutama dari mineral yaitu kalsium dan fosfor (Suprijatna, dkk., 2008). Mineral dibutuhkan untuk membentuk kerangka (tulang) tubuh, membantu pencernaan dan metabolisme dalam sel serta untuk pembentukan kerabang (kulit) telur. Zat kapur atau kalsium (Ca) dan fosfor (P) adalah zat mineral yang paling banyak dibutuhkan (BPPP, 2000).

Vitamin adalah zat gizi yang dibutuhkan sebagai pembantu (katalis) dalam proses pembentukan atau pemecahan zat gizi lain di dalam tubuh, jadi hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit. Widodo (2002) menambahkan bahwa vitamin

sangat diperlukan untuk reaksi-reaksi spesifik dalam sel tubuh hewan. Vitamin penting untuk fungsi jaringan tubuh secara normal, kesehatan, pertumbuhan dan hidup pokok ayam. Vitamin berperan sebagai koenzim yang berperan sebagai mediator dalam sintesis suatu zat. Apabila vitamin tidak terdapat dalam pakan atau tidak dapat diabsorpsi akan mengakibatkan penyakit defisiensi, yang dapat diperbaiki dengan pemberian vitamin itu sendiri.

Selain zat-zat nutrisi di atas unggas juga memerlukan air. Air merupakan zat gizi yang penting terutama untuk proses metabolisme pengangkutan zat gizi dan zat khusus didalam darah serta untuk pengeluaran panas tubuh (BPPP, 2000). Air diperlukan ternak untuk menyusun hampir tiga bagian dari tubuh ternak (55%-75%). Selain itu air juga berfungsi sebagai alat transportasi zat-zat makanan dalam tubuh, media pembuangan limbah metabolisme, dan memelihara temperatur tubuh (Suprijatna, dkk., 2008).

Air memiliki manfaat dan peran yang sangat penting bagi kelangsungan setiap makhluk hidup dimuka bumi, di dalam Al-Qur'an banyak sekali ayat yang membahas tentang air salah satunya dalam surat Al-Furqon ayat 49 menjelaskan keutamaan air bagi kelangsungan hidup manusia, hewan dan tumbuhan.

لِنُحْيِيَ بِهِ بَلَدَةً مَّيْتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَمًا وَأُنَاسٍ كَثِيرًا ﴿٤٩﴾

Artinya: “Agar Kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar Kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk Kami, binatang-binatang ternak dan manusia yang banyak” (QS. Al-Furqon: 49)

Dari uraian di atas jelaslah bahwa ketentuan Allah dalam Al-Qur'an benar adanya. Allah telah menentukan bahwa akal pikiran manusia mengalami proses

evolusi seiring dengan proses peradapan manusia. Di dalam Al-Qur'an memang tidak diperinci unsur-unsur gizi apa saja yang ada, namun dengan akal manusia akhirnya ditemukan unsur-unsur gizi yang diperlukan mulai dari karbohidrat, protein, lemak, air hingga vitamin dan mineral (Hasan, 2008). Hal ini merupakan suatu bukti dari kebenaran Al-Qur'an sesuai dengan firman Allah :

﴿ أَفَمَنْ يَعْلَمُ أَنْزَلَ إِلَيْكَ مِنَ رَبِّكَ الْحَقُّ كَمَنْ هُوَ أَعْمَىٰ ۚ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ ۚ ﴾

Artinya : *“Adakah orang yang mengetahui bahwasanya apa yang diturunkan kepadamu dari Tuhanmu itu benar sama dengan orang yang buta? hanyalah orang-orang yang berakal saja yang dapat mengambil pelajaran”* (QS. Ar-Rad : 19)

2.4 Bahan Pakan dan Ransum Ayam

Pakan adalah campuran berbagai macam bahan organik dan anorganik yang diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi (Suprijatna, dkk., 2008). Menurut Rasyaf (2007), bahan pakan dapat diklasifikasikan atas dua macam, yaitu bahan pakan nabati dan bahan pakan hewani.

Bahan pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan disebut dengan bahan pakan nabati, termasuk disini adalah biji-bijian dan hasil olahan atau limbahnya. Bahan pakan nabati yang biasa digunakan untuk memberi makan ayam adalah jagung, kacang-kacangan, limbah gabah, limbah pembuatan minyak, sorgum dan lain-lain

Bahan pakan hewani adalah bahan-bahan makanan yang berasal dari hewan, termasuk ikan dan olahannya. Bahan pakan asal hewan ini umumnya merupakan limbah industri, sehingga sifatnya memanfaatkan limbah. Bahan

pakan hewani yang biasa digunakan adalah tepung ikan, tepung tulang, tepung udang, tepung kerang, cacing, bekicot, serangga dan lain-lain.

Bahan pakan berasal dari berbagai macam tumbuhan dan hewan yang telah disiapkan Allah adalah salah satu bukti sifat *Ar-Rakhim* (kasih sayang) Allah kepada makhluk-Nya, Allah menurunkan hujan yang salah satunya bermanfaat untuk menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang menghasilkan berbagai macam buah-buahan dan biji-bijian yang bermanfaat bagi manusia sebagai mana dijelaskan dalam surat Al-An'am ayat 99:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ
حَبًّا مُتَرَاكِبًا..... ﴿٩٩﴾

Artinya : “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak..... (QS. Al-An'am: 99)

Tabel 2.1 Kebutuhan zat-zat makanan ayam petelur periode *layer* dalam ransum

Zat makanan	Kebutuhan
Protein (%)	17-19
Energi metabolisme	2850 Kkal/kg
Lemak (%)	4-5
Serat kasar (%)	3-4
Kalsium (%)	2,5-3,5
Fosfor (%)	0,5-0,6
Arginin (%)	0,80
Histidine (%)	0,22
Glycin (%)	0,50
Isoleusin (%)	0,50
Lysine (%)	0,60
Methionin (%)	0,27
Tryptopan (%)	0,11
Valine (%)	0,50
Vitamin A (lu)	4000
Asam linoleat (%)	1,00%

Sumber : Sudarmono (2003)

2.4.1 Konsumsi Ransum

Konsumsi pakan merupakan kegiatan masuknya sejumlah unsur nutrisi yang ada di dalam ransum yang telah tersusun dari berbagai bahan makanan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ayam (Masruhah, 2008). Secara biologis ayam mengkonsumsi makanan untuk kepentingan hidupnya, kebutuhan energi, untuk fungsi-fungsi tubuh dan memperlancar reaksi-reaksi sintesis dari tubuh (Wahyu, 2004). Konsumsi pakan harian diamati dengan cara mengurangi pakan yang diberikan dengan sisa pakan yang ada selama waktu pengamatan (Widodo, 2003).

Makanan yang baik menurut standar kesehatan adalah yang mengandung cukup gizi, yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Semuanya harus dikonsumsi secara tepat dan seimbang. Seperti telah diisyaratkan melalui perintah Allah SWT pada makhluk-Nya dalam Surah Al-A'raaf Ayat 31 yang berbunyi :

﴿ يَبْنَى ءَآءَم ُءُءُوا زَٲَنَتَكُمُ عَئءَ كُلِّ مَسْءِءٍ وَكُلُوا وَآشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفَٲٲَ ۝ ﴾

Artinya : “*Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) masjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan*” (QS. Al-A'raf: 31).

Wala Tusrifuu, maksudnya adalah jangan berlebihan dalam makan dan minum. *Israaaf* adalah melampaui batas dari yang semestinya dalam segala sesuatu (Al-Jazairi, 2007).

Saleh (2005) melaporkan bahwa pemberian substitusi tepung eceng gondok (*Eichornia grassipes*) dan paku air (*Azolla pinnata*) fermentasi memberikan

pengaruh terhadap konsumsi ransum Ayam Broiler. Selain itu, pemberian tepung eceng gondok (*Eichornia grassipes*) dan paku air (*Azolla pinnata*) fermentasi dalam ransum dapat meningkatkan konsumsi pada level masing-masing 15% dan 10%. Ditambahkan oleh Julferina (2008) bahwa pemberian tepung keong mas 10% dapat berpengaruh terhadap konsumsi ransum dan penambahan bobot badan kelinci jantan lepas sapih.

2.4.2 Pertambahan Bobot Badan

Pertumbuhan umumnya dinyatakan dengan pengukuran kenaikan bobot badan melalui penimbangan berulang-ulang, yaitu setiap hari, setiap minggu atau setiap waktu lainnya. Penimbangan ternak pada setiap jangka waktu tertentu misalnya setiap minggu atau setiap bulan akan dapat mengetahui besarnya pertambahan bobot badan ternak. Pertambahan bobot badan ternak tersebut dapat digunakan untuk mengontrol kecepatan pertumbuhan (Kukuh, 2010).

Pertumbuhan ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik contohnya yaitu spesies, strain, umur dan jenis kelamin. Pertumbuhan ayam juga tergantung dari makanan yang diberikan, bila kualitas dan kuantitasnya sesuai maka hasilnya akan lebih baik, juga tergantung dari tata laksana pelaksanaan (Wahju, 2004).

Penambahan tepung *Azolla pinnata* tanpa fermentasi pada pakan telah memberikan hasil yang baik. Ayam Bloiler yang yang diberi 5% *Azolla pinnata* menunjukkan pertambahan bobot badan lebih tinggi dibanding ayam kontrol (Basak, dkk., 2002). Ditambahkan oleh Julferina (2008) bahwa pemberian tepung

keong mas 10% dapat berpengaruh terhadap konsumsi ransum dan penambahan bobot badan kelinci jantan lepas sapih.

2.4.3 Konversi Ransum

Konversi ransum merupakan pembagian antara jumlah pakan yang dikonsumsi pada minggu tertentu dengan penambahan bobot badan yang dicapai pada minggu itu pula (Masruhah, 2008). Angka konversi ransum menunjukkan tingkat efisiensi penggunaan ransum yaitu angka konversi ransum semakin besar maka penggunaan ransum kurang ekonomis (Julferina, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi konversi pakan adalah genetik, mutu pakan, jenis air minum, jenis kelamin, temperatur lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap penurunan efisiensi penggunaan pakan adalah suhu yang nyaman, penyakit dan penyediaan pakan atau air minum yang kurang tersedia, dimana suhu kandang yang tinggi akan menurunkan konsumsi pakan dan mengurangi aktifitas serta pertumbuhan sehingga akan meningkatkan konversi pakan. Konversi pakan sebaiknya digunakan sebagai pegangan produksi, karena melibatkan bobot (Suprijatna, dkk., 2008).

Basak, dkk., (2002) melaporkan bahwa penambahan tepung *Azolla pinnata* tanpa fermentasi pada pakan telah memberikan hasil yang baik. Ayam Bloiler yang diberi 5% *Azolla pinnata* berpengaruh terhadap konversi ransum.

2.5 Tinjauan Umum Tentang Tepung Ikan

Tepung ikan terbuat dari ikan dan sisa-sisa ikan yang telah dikeringkan dan digiling halus. Kandungan protein tepung ikan sangat beragam tergantung

pada jenis ikan dan cara pengolahannya (Suprijatna, dkk., 2008). Tepung ikan merupakan salah satu sumber protein terbaik, mengingat kandungan asam amino esensialnya sangat menunjang, namun harga per sataun beratnya relatif mahal. Di pasaran banyak tersedia tepung ikan dengan berbagai kualitas dan harga. Tepung ikan impor biasanya lebih berkualitas daripada tepung ikan lokal. Keadaan ini disebabkan tepung ikan yang digunakan lebih baik dan proses pengolahannya sempurna. Kandungan nutrisi tepung ikan antara lain protein 56,2%, lemak 6,8%, serat kasar 2,2% dan energi metabolis sebesar 2820 Kkal/kg (Julferina, 2008).

Table 2.2 Kandungan asam amino tepung ikan

No	Asam amino	Kandungan (%)
1	Aspartat	5,105
2	Threonin	2,430
3	Serin	2,034
4	Glutamate	8,722
5	Glysin	3,391
6	Alanin	3,382
7	Cystein	0,516
8	Valin	2,584
9	Methionin	1,495
10	Isoleusin	2,208
11	Leusin	4,004
12	Tyrosin	1,796
13	Phenilalanin	2,485
14	Hydroksi-lysin	0,137
15	Lysine	4,222
16	Histidin	1,524
17	Arginin	3,064
18	Hidroksi-prolin	0,591
19	Prolin	2,106

Sumber : Kamarudin (2008).

2.6 Tinjauan Umum Tentang Keong Mas (*Pomacea canaliculata*)

2.6.1 Klasifikasi dan Morfologi

Keong mas (*Pomacea canaliculata*) atau dikenal GAS (*Golden Apple Snail*) adalah hama penyebab kegagalan panen padi. Keong mas merupakan salah satu jenis moluska. Famili ampullariidae yang merupakan siput air tawar (Kurniawati, 2002). Keong emas atau siput murbei adalah salah satu jenis keong air yang berasal dari benua amerika khususnya amerika utara dan amerika selatan. Keong masa ini awalnya dimasukkan ke Asia sebagai menu makanan orang lokal dan juga berpotensi untuk produk ekspor lalu hama ini dibiarkan begitu saja (Sinarta, 2009).

Menurut Kurniawati (2002), klasifikasi keong emas adalah sebagai berikut:

Kingdom Animalia
 Division Mollusca
 Class Gastropoda
 Order Mesogastropoda
 Family Ampullariidae
 Genus *Pomacea*
 Spesies *Pomacea canaliculata*

Keong mas memiliki ciri morfologis hampir sama dengan keong sawah. Cangkang berbentuk bulat mengerucut, berwarna kuning keemasan, berdiameter 1,2-1,9 cm, tinggi 2,2-3,6 cm dan berat 4,2-15,8 gram (Julferina, 2008). Pada mulut rumah terdapat penutup mulut yang disebut operculum yang kaku. *Pomacea canaliculata* mempunyai daging yang lunak berwarna putih krem sampai merah keemasan (Kurniawati, 2002).



Gambar 2.4 Keong mas dan telur keong mas (Sinarta, 2009).

Mengenai morfologi keong mas ini, Allah berfirman di dalam Al-Quran surat An-Nuur ayat 45:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۚ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

Artinya :*“Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.”* (QS. An-Nuur : 45).

Pada ayat ini Allah mengarahkan perhatian manusia supaya memperhatikan binatang-binatang yang bermacam-macam jenis dan bentuknya. Dia telah menciptakan semua jenis binatang itu dari air. Sebagian besar dari unsur-unsur yang ada dalam tubuhnya adalah air dan tidak akan dapat bertahan dalam hidupnya tanpa air. Di antara binatang-binatang itu ada yang melata, bergerak dan berjalan dengan perutnya, ada juga yang berjalan dengan dua kaki ataupun empat kaki, bahkan kita lihat pula di antara binatang-binatang itu yang banyak kakinya. Binatang-binatang tersebut tidak disebutkan dalam ayat ini karena Allah menerangkan bahwa Dia menciptakan apa yang dikehendaki-Nya

bukan saja binatang-binatang yang berkaki banyak tetapi mencakup semua binatang dengan berbagai macam bentuk. Hal itu semua menunjukkan kekuasaan Allah dan atas ketelitian dan kekokohan ciptaan-Nya.

2.6.2 Kandungan Keong Mas (*Pomacea canaliculata*)

Keong mas mengandung gizi yang sangat tinggi. Selain kalori, protein dan karbohidrat keong mas juga mengandung vitamin dan mineral. Hal inilah merupakan salah satu alasan pemeliharaan keong mas pada awal introduksi (Kurniawati, 2002). Alfiza (1995) menambahkan salah satu bahan yang dapat dijadikan sumber protein adalah keong mas (*Pomacea canaliculata*) karena mempunyai protein kasar yang cukup tinggi yaitu 51,58%.

Wahju (1985) dalam Kamil (2008) menyatakan bahwa keong mas (*Pmacea canaliculata*) mempunyai kandungan asam amino yang lengkap antara lain aspartat 3,6%, glutamate 5,9%, serin 1,4%, alanin 2,1%, glisin 5,1% (Wardana, 2008) histidin 1,38%, threonin 2,43%, arigin 4,39%, methionin 1,05%, valin 2,61%, tirosin 1,97%, felilalanin 2,04%, leusin 4,5% dan lisin 4,13%.

Tabel 2.3 Kandungan nutrisi tepung keong mas

No	Uraian	Jumlah %
1	Protein kasar	51,8
2	Lemak kasar	13,61
3	Serat kasar	6,09
4	Kadar abu	24
5	Energi metabolis	2094,98 Kkal/kg

Sumber : Laboratorium ilmu nutrisi dan pakan ternak USU (2007) dalam Julferina (2008).

2.6.3 Manfaat Keong Mas (*Pomacea canaliculata*)

1. Pakan ternak

Tepung tubuh dan cangkang keong mas memberikan nilai pertumbuhan yang cukup baik bagi peternakan ayam. Hal yang cukup mengejutkan bahwa penggunaan tepung yang berasal dari cangkang keong mas juga memberikan nilai pertumbuhan yang bagus. Selain dalam bentuk tepung, silase daging keong mas juga telah terbukti menjadi sumber pakan ternak bagi ruminansia dan ayam buras (BP2TP Sumatra Utara, 2006).

2. Pupuk

Keong mas juga bisa dijadikan pupuk. Selain dagingnya mengandung unsur fosfor dan kalium rumah keong mas juga mengandung kalsium. Penelitian difilipina bahwa menggunakan keong mas sebanyak 0,75 kg/ha sebagai pupuk pada tanah liat berlempung meningkatkan hasil padi.

3. Bahan kerajinan

Populasi keong mas cukup tinggi dalam berbagai ukuran cangkang dapat dimanfaatkan untuk bahan kerajinan. Pemanfaatan ini telah dilakukan di beberapa daerah contohnya di Banyuasin Sumatra Selatan (Kurniawati, 2002).

Allah menciptakan segala yang ada di langit dan di bumi dengan beranekaragam, baik jenis maupun manfaatnya. Sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Jaatsiyah ayat 4:

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٌ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ ﴿٤﴾

Artinya; “Dan pada penciptakan kamu dan pada binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini” (QS. Jaatsiyah : 4)

..... رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya ; ".....Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka." (QS. Ali 'Imran :191).

Dua ayat Al-Quran di atas menjelaskan bahwasanya dimuka bumi ini Allah menciptakan berbagai jenis hewan, setiap jenisnya memiliki manfaat tersendiri seperti halnya keong mas. Keong mas merupakan hama pemakan batang padi, jenis hewan ini sangat merugikan bagi petani karena padi yang ditanam akan rusak dan akibatnya bisa gagal panen, akan tetapi Allah menciptakan sesuatu itu pasti ada hikmah dan manfaat yang ada didalam penciptaan tersebut, seperti dijelaskan dalam surat Ali imran ayat 191 bahwasanya segala ciptaan-Nya mengandung hikmah dan manfaat salah satunya bahwa keong mas mengandung banyak nutrisi dimana bermanfaat sebagai pakan ternak dan pupuk hayati. Selain itu cangkang yang bentuknya unik dapat dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan. Segala hikmah dan manfaat ini hanya dapat diketahui oleh orang-orang yang mau memikirkan dan mengkaji secara mendalam tentang keong mas, sehingga dapat mempertebal keyakinan dalam kebesaran Allah SWT dan menambah wawasan akan manfaat keanekaragaman tumbuhan yang berguna untuk kemaslahatan umat manusia.

2.7 Tinjauan Umum Tentang Paku Air (*Azolla pinnata*)

2.7.1 Klasifikasi dan Morfologi

Azolla adalah asal kata dari bahasa latin yaitu *Azollaceae*, yang merupakan tumbuhan paku air yang termasuk ordo *Salviniales*, famili *Azollaceae*. dan

mempunyai enam spesies. Sangat mudah berkembang terkadang dianggap petani sebagai gulma atau limbah pertanian. Spesies yang banyak terdapat di Indonesia terutama di pulau Jawa adalah *Azolla pinnata* dan biasa tumbuh bersama-sama padi di sawah (Lumpkin dan Plucknett. 1982).

Paku air adalah salah satu jenis tumbuhan dari berbagai macam-macam tumbuhan yang memberikan manfaat bagi manusia untuk menunjukkan tanda-tanda akan kekuasaan Allah SWT, sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Athahaa ayat 53 :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ
أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya : “Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam” (QS. Athaha: 53)

Azolla pinnata merupakan tanaman paku yang mengambang di permukaan air dengan struktur yang terdiri dari cabang, batang, daun dan akar layang, tersebar luas di daerah tropis dan tumbuh secara alami di area perairan seperti kolam, danau, sawah. Tanaman ini tersusun dari daun ganda yang tumbuh tumpang tindih satu sama lainnya dengan akar yang kecil (Widodo, 2004).

Klasifikasi tanaman *Azolla pinnata* adalah sebagai berikut :

Kingdom Plantae

Division Pteridophyta

Class Pteridopsida

Order Salviniiales

Family Azollaceae

Genus *Azolla*

Spesies *Azolla pinnata*

Tanaman *Azolla pinnata* berkembang secara vegetatif maupun generatif. Secara generatif, *Azolla pinnata* berkembang dengan spora yang biasanya muncul pada ketiak cabangnya pada umur 25 hari atau 35 hari setelah tanaman *Azolla pinnata* berkecambah (Widodo, 2004).



Gambar 2.5 Paku air (*Azolla pinnata*) (Ratna, 2007)

Tanaman *Azolla pinnata* merupakan tanaman air yang dapat ditemukan dari dataran rendah sampai ketinggian 2200 m dpl. *Azolla pinnata* banyak terdapat di perairan tenang seperti danau, kolam, rawa dan persawahan. Selama ini *Azolla pinnata* merupakan gulma air pada danau, rawa dan kolam ikan karena dalam waktu 3-4 hari dapat memperbanyak diri menjadi dua kali lipat dari berat segarnya, sehingga permukaan kolam dengan waktu singkat tertutup dengan *Azolla pinnata*. Permukaan kolam yang tertutup dengan *Azolla pinnata* akan mengurangi intensitas cahaya matahari masuk dalam badan air kolam, sehingga akan mengurangi aktifitas fotosintesis mikroalga atau fitoplankton yang ada dalam kolam. Hal ini akan mengakibatkan kandungan oksigen terlarut dalam kolam menjadi rendah (Handajani, 2007).

2.7.2 Kandungan Paku Air (*Azolla pinnata*)

Azolla pinnata mengandung berbagai zat seperti karbohidrat dan lemak, protein mengandung karbon, hydrogen dan oksigen, selain itu juga mengandung

nitrogen. Protein merupakan molekul yang sangat besar, terbentuk dari beberapa asam amino esensial yang terikat bersama (Handajani, 2007).

Berikut susunan nutrisi yang terkandung didalam *Azolla pinnata* menurut Widodo (2004):

Tabel 2.4 Kandungan nutrisi *Azolla pinnata*

No	Zat Makanan	Sumber dari		
		Castillo <i>et al</i> (1982)	Nila (1992)	Sugiarti (1999)
1	ME (Kkal/kg)	-	2160,00	-
2	Protein (%)	30,04	29,62	24-30
3	Serat kasar (%)	12,38	13,10	9,1
4	Lemak (%)	0,78	2,93	3,0-3,3
5	Abu (%)	21,12	-	10,5
6	BETN (%)	35,68	-	-

Tabel 2.5 Kandungan asam amino *Azolla pinnata*

Asam amino	g/100 g protein
Treonine	4,40
Valine	6,74
Methionine	1,88
Leusine	9,05
Lysine	6,45
Histidine	2,31
Arginine	6,62
Tryptophan	2,01
Asam aspartat	9,39
Asam glutamate	12,72
Serine	4,10
Proline	4,48
Glycine	5,72
Alanine	6,45
Cystine	2,26

Sumber: Lumpkin dan Plucknet (1982) dalam Widodo (2004)

2.7.3 Manfaat Paku Air (*Azolla pinnata*)

Menurut Ratna (2007), manfaat tanaman paku air (*Azolla pinnata*) antara lain:

a. Pupuk

Pemanfaatan *Azolla pinnata* sebagai pupuk ini memang memungkinkan karena jika dihitung dari berat keringnya dalam bentuk kompos (*Azolla pinnata* kering) mengandung unsur nitrogen (N) 3-5%, Phosphor (P) 0,5-0,9% dan Kalium (K) 2-4,5%. Sedangkan hara mikronya berupa Calcium (Ca) 0,4-1%, Magnesium (Mg) 0,5-0,6 %, Ferum (Fe) 0,06-0,26 % dan Mangan (Mn) 0,11-0,16 %. Berdasarkan komposisi kimia tersebut, bila digunakan untuk pupuk mempertahankan kesuburan tanah.

b. Pakan ternak dan pakan ikan

Azolla pinnata juga bisa dimanfaatkan untuk pakan ternak, khususnya itik dan beragam jenis ikan omnivora dan herbivora. Sebagai pakan ternak, kandungan gizi *Azolla pinnata* cukup tinggi. Kandungan protein mencapai 31,25%, lemak 7,5 %, karbohidrat 6,5 %, gula terlarut 3,5% dan serat kasar 13%. Bila digunakan untuk pakan itik, penggunaan *Azolla pinnata* segar yang masih muda (umur 2-3 minggu) dicampur dengan ransum pakan itik.

Sama seperti untuk itik, bila akan dimanfaatkan untuk pakan ikan, *Azolla pinnata* bisa diberikan secara langsung dalam keadaan segar. Boleh juga dengan mengolahnya terlebih dulu menjadi tepung. Tepung *Azolla pinnata* ini, selanjutnya digunakan sebagai bahan campuran untuk membuat pakan buatan

(pelet) untuk ikan. Manfaat *Azolla pinnata* sebagai bahan pakan ternak tersirat dalam Qur'an surat Yunus ayat 24 yang berbunyi:

..... فَأَحْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالْأَنْعَامُ ﴿٢٤﴾

Artinya : "... lalu tumbuhlah dengan suburnya karena air itu tanam-tanaman bumi, di antaranya ada yang dimakan manusia dan binatang ternak...(QS. Yunus: 24)

Ayat diatas adanya hubungan antara tumbuhan dan air saja tetapi juga merupakan isyarat adanya hubungan antara tumbuhan dengan lingkungannya. Baik biotik maupun abiotik. Secara ekologis tumbuh-tumbuhan sebagai produsen memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan organisme lain. Kemampuan tumbuhan untuk merubah energi dari matahari berupa cahaya menjadi energi kimia tidak dapat dilakukan oleh organism lain. Perubahan itu hanya dapat dilakukan oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis, itupun hanya dilakukan oleh tumbuhan yang memiliki klorofil. Dengan kemampuan ini Allah menjadikan tumbuhan menjadi bahan pangan untuk manusia ataupun hewan (Rossidy, 2008).

c. Media tanam

Penggunaan *Azolla pinnata* sebagai pupuk selain dalam bentuk segar bisa juga dalam bentuk kering dan kompos. Dalam bentuk kompos ini, *Azolla pinnata* juga baik untuk media tanam aneka jenis tanaman hias mulai dari bonsai, suplir, kaktus sampai mawar. Untuk media tanaman hias, selain digunakan secara langsung, kompos *Azolla pinnata* ini juga bisa dengan pasir dan tanah kebun dengan perbandingan 3 : 1 : 1.

Allah menciptakan segala yang ada di langit dan di bumi dengan beranekaragam, baik jenis maupun manfaatnya. Sebagaimana firman Allah SWT dalam surat An-Nahl ayat 11 :

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً

لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya: "Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan" (QS. An-Nahl : 11).

Ayat di atas menjelaskan tumbuhan terdiri dari berbagai macam jenis, setiap jenisnya memiliki manfaat tersendiri berdasarkan kandungan zat aktif yang terdapat di dalamnya, seperti tanaman paku air yang mengandung banyak nutrisi dimana bermanfaat sebagai pakan ternak dan pupuk hayati. Manfaat tanaman paku air hanya dapat diketahui oleh orang-orang yang mau memikirkan dan mengkaji secara mendalam tentang kandungan paku air, sehingga dapat mempertebal keyakinan dalam kebesaran Allah SWT dan menambah wawasan akan manfaat keanekaragaman tumbuhan yang berguna untuk kemaslahatan umat manusia.

2.8 Peran Fermentasi dalam Proses Daya Cerna Ayam

Nilai suatu bahan pakan yang berasal dari tanaman dapat dilihat dari komposisi kimianya. Komponen kimia tanaman terbagi atas dua bagian yaitu, isi sel (NDS) dan dinding sel (NDF) yang didasarkan pada kegunaan bahan tersebut bagi ternak. Penyusun utama dinding sel adalah lignin, selulosa, hemiselulosa,

pektin, substansi N yang berikatan dengan lignin, kutin dan mineral. Nilai nutrisi pakan berserat tinggi ditentukan oleh isi sel dan penyusun utama dinding sel yaitu selulosa dan hemiselulosa (Crhistiyanto, 2005).

Lignin dan selulosa sering membentuk senyawa lignoselulosa dalam dinding sel tanaman yang merupakan ikatan yang sangat kuat. Selulosa tidak dapat dicerna dan tidak dapat digunakan sebagai bahan makanan kecuali pada ternak ruminansia yang mempunyai organisme selulolitik pada dalam rumennya (Yunilas, 2009). Kehadiran lignin yang berlebihan pada sistem pencernaan unggas akan menyebabkan adanya sifat *bulky* yang kemudian akan menyebabkan persistensi bahan makanan dalam saluran pencernaan. Sifat *bulky* akan menurunkan pencernaan bahan pakan yang lain sehingga unggas akan mengalami kenyang semu. Gangguan metabolisme yang diakibatkan lignin adalah penurunan daya pencernaan dan penurunan bobot badan yang sangat nyata (Widodo, 2003).

Efisiensi pemanfaatan selulosa bagi ternak sangat tergantung pada kemampuan ternak untuk memutus ikatan yang memproteksi selulosa dari serangan enzim selulase. Selulosa dan hemiselulosa pada lignoselulosa tidak dapat dihidrolisis oleh enzim selulase dan hemiselulase kecuali lignin yang ada pada substrat dilarutkan terlebih dahulu. Salah satunya dengan cara fermentasi bahan pakan berserat (Suparjo, 2008).

Fermentasi merupakan perubahan kimia yang disebabkan oleh aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau mikroba (Munawarah, 1995). Mikroba yang mampu melakukan proses fermentasi pada substrat adalah kapang, khamir, dan bakteri (Sujono, 2001). Yunilas (2008) menambahkan fermentasi

dapat juga dilakukan dengan cara menambahkan bahan mengandung mikroba proteolitik, lignolitik dan selulolitik misalnya EM4.

Produk EM4 merupakan kultur EM dalam medium cair berwarna coklat kekuning-kuningan yang menguntungkan untuk pertumbuhan dan produksi ternak dengan ciri-ciri berbau asam manis (Kukuh, 2010). Ditambahkan oleh Aryo (2008), EM4 mengandung bakteri fotosintetik, bakteri *Lactobacillus* sp (bakteri penghasil asam laktat), *Streptomyces* sp dan *actinomycetes*.

Menurut Sangyo (2003), mikroorganisme yang ada pada EM4 antara lain:

1. Bakteri fotosintetik merupakan bakteri proteolitik yaitu membentuk senyawa-senyawa bermanfaat seperti asam amino asam.
2. Bakteri asam laktat memproduksi asam laktat dari gula dan karbohidrat lainnya. Bakteri asam laktat dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan meningkatkan dekomposisi bahan organik.
3. Actinomycetes hidup berdampingan dengan bakteri fotosintetik. Actinomycetes menghasilkan zat-zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik. Zat-zat anti mikroba ini menekan pertumbuhan jamur dan bakteri yang merugikan.
4. Bakteri *streptomyces* dan kapang pada kelompok *actinomycetes* dapat mendegradasi lignin secara lebih cepat sehingga menghilangkan efek yang tidak diinginkan dari bahan organik.

Degradasi lignin melibatkan enzim lignin peroksidase (LiP) dan mangan peroksidase (MnP). LiP dan MnP mempunyai mekanisme yang berbeda dalam proses ligninolisis. LiP merupakan katalis utama dalam proses ligninolisis yang

mampu memecah unit non fenolik yang menyusun 90% struktur lignin. MnP mengoksidasi Mn^{2+} menjadi Mn^{3+} yang berperan dalam pemutusan unit fenolik lignin. LiP mengkatalis suatu oksidasi senyawa aromatik non fenolik lignin membentuk radikal kation aril. Reaksi awal Mn^{3+} dengan cincin fenolik adalah suatu oksidasi satu elektron menjadi radikal fenoksil (Suparjo, 2008).

Proses fermentasi membutuhkan media untuk pertumbuhan berupa bahan organik. Bahan pakan yang difermentasi mempunyai nilai nutrisi yang baik karena mikroba mampu memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna (Handajani, 2007), meningkatkan kualitas bahan asalnya dan menurunkan kandungan serat kasar, yang pada akhirnya meningkatkan nilai pencernaan (Abun, dkk., 2005) dan menambah daya cerna bahan (Abun, 2007).